



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: 99-00320

(22) Data de depozit: 24.03.1999

(30) Prioritate:

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.11.2000 BOPI nr. 11/2000

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
EP 0546652; RO 99217

(71) Solicitant: S.C. EXIMPROD GRUP SA, BUZĂU, RO;

(73) Titular: S.C. EXIMPROD GRUP SA, BUZĂU, RO;

(72) Inventatori: CÂMPEANU COSTEL, IAȘI, RO; SLĂTINEANU CONSTANTIN, IAȘI, RO;

(74) Mandatar: AGENȚIE DE PROPRIETATE INDUSTRIALĂ ȘI TRANSFER TEHNOLOGIC-STOIAN IOAN, ROMAN

(54) **COMPENSATOR DE TENSIUNE PENTRU SURSELE DE
CURENT CONTINUU, AUTONOME**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la un compensator de tensiune pentru sursele de curent continuu, autonome, utilizate în momentul debitării energiei spre consumatori, în regim de descărcare a sursei, compensatorul fiind constituit din trei sau mai multe etaje de compensare a tensiunii (I, II, III), inseriate cu o baterie de acumulatori (BA), fiecare etaj fiind compus din câte un bloc comparator de tensiune (C1, C2, C3), un bloc oscilator și de comandă (OC1, OC2, OC3), un bloc final de comutare (F1, F2, F3) și un bloc de transfer și separație galvanică (TS1, TS2, TS3), etajele de compensare a tensiunii participând pasiv atât în timpul încărcării, cât și în timpul descărcării bateriei (BA), până la scăderea tensiunii sub anumite praguri prestabilite, comparatoarele de tensiune (C1...C3) sesizând atingerea pragurilor și activând succesiv etajele de compensare a tensiunii (I...III) pentru intrarea lor în funcțiune, fiecare debitând câte o treaptă de tensiune compensatorie ($U_1...U_3$) care se sumează cu tensiunea efectivă scăzută a bateriei (BA), încât la bornele generale, tensiunea revine la valoarea nominală.

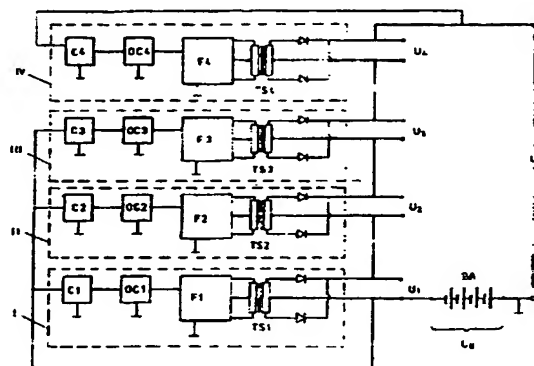


Fig. 1

Revendicări: 3
Figuri: 2

RO 116233 B1

Invenția se referă la un compensator de tensiune, pentru sursele de curent continuu, autonome, utilizat în circuitul surselor de curent continuu, în momentul debitării energiei la consumatorii arondați, în regim de descărcare a sursei.

Este cunoscut faptul că, în regim de descărcare a surselor autonome de curent continuu, constituite, de regulă, din baterii de acumulatori, tensiunea la bornele lor scade în timp, odată cu descărcarea lor. Pentru evitarea acestui fenomen, sursele se dimensionează la o astfel de capacitate electrică, încât consumatorii arondați să primească energia la parametri corespunzători. În situații neprevăzute, în care unul sau mai mulți elemente ai bateriei au un grad mare de uzură, mai avansat decât ceilalți, de exemplu sulfatați, deși bateria de acumulatori are capacitate suficientă, ea nu poate realiza, la borne, o tensiune necesară pentru consumatori. Întrucât bateriile de acumulatori sunt folosite, cu precădere, în instalațiile industriale ca sursă de energie de rezervă și siguranță, de exemplu instalațiile de stins incendii, instalațiile de alarmare, instalațiile de prevenire a exploziilor, în instalații electrice de forță, la radiorelee de retranslație, telefonie etc., în cazul unor situații extreme, livrarea energiei electrice la parametri normali este vitală, în caz contrar ajungându-se la deteriorarea de instalații, incendii, accidente tehnice și umane.

Este cunoscut un sistem de a menține, la bornele bateriei electrice, tensiunea constantă în regim de descărcare, care utilizează un convertor de curent continuu - curent continuu alimentat de bateria de acumulatori, constituit dintr-un circuit oscilator formator de semnal alternativ, care alimentează primarul unui transformator, în secundarul căruia se induce o tensiune majorată după necesitate, care este apoi redresată, filtrată și furnizată la un nivel constant la ieșire consumatorilor arondați.

Acest sistem are dezavantajul unui consum propriu mare de energie electrică, suportat de bateria de acumulatori care are o capacitate electrică limitată; orice defecțiune în circuitele sistemului duce la ieșirea lui din funcțiune și la apariția unor situații critice; subansamblurile sale au dimensiuni mari și prețuri ridicate.

Mai este cunoscut un dispozitiv pentru compensarea tensiunii scăzute sub valoarea nominală a bateriilor de acumulatori, folosite în sistemele de aprindere ale autovehiculelor, dispozitiv constituit dintr-un transformator convertizor de tensiune, care are în primar un circuit autooscilant, realizat cu două tranzistoare de putere, alimentat numai în momentul pornirii, iar în secundar, o punte redresoare aflată permanent în circuitul de alimentare a bobinei de inducție, tensiunea dată de circuitul oscilant fiind însumată cu tensiunea dată de bateria de acumulatori.

Acest dispozitiv are dezavantajul că este influențat de nivelul tensiunii de alimentare a bateriei de acumulatori, astfel încât la descărcarea bateriei sub un anumit prag, dispozitivul nu mai poate realiza compensarea diferenței de tensiune lipsă.

Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, este de a realiza un compensator de tensiune, care, montat permanent la bornele bateriei de acumulatori, să asigure, în regim de descărcare, menținerea tensiunii de alimentare a consumatorilor arondați, în limitele prestabilite, cu un consum propriu de energie, redus, prin furnizarea numai a deficienței de tensiune pierdute de baterie în procesul descărcării, în mai multe trepte de tensiune pe care să le sumeze succesiv cu tensiunea rămasă la bornele bateriei.

Compensatorul de tensiune pentru surse de curent continuu autonome, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că este constituit din trei sau mai multe etaje de compensare a tensiunii înseriate cu o baterie de acumulatori, fiecare etaj

fiind compus din câte un comparator de tensiune, un bloc oscilator și de comandă, un bloc final de comutare și un bloc de transfer și separație galvanică, etajele de compensare a tensiunii participând pasiv atât în timpul încărcării, cât și în timpul descărcării bateriei, până la scăderea tensiunii sub anumite praguri prestabilite, comparatoarele de tensiune sesizând atingerea pragurilor prestabilite și activând, succesiv, pentru intrare în funcțiune etajele de compensare a tensiunii, fiecare debitând câte o treaptă de tensiune compensatorie, care se sumează cu tensiunea efectivă scăzută a bateriei, încât la bornele generale tensiunea revine la valoarea nominală.

50

Compensatorul de tensiune, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

55

- are un randament ridicat, prin intrarea, pe rând, în funcțiune a etajelor ce furnizează tensiune în trepte, cu un consum de energie propriu, scăzut;

- are fiabilitate mare în funcționare, defectarea unui etaj de compensare neafectând funcționarea întregului circuit al bateriei;

- are posibilitatea creșterii nivelului de siguranță, prin prevederea unuia sau mai multor etaje de rezervă, care să suplinească ceea ce s-ar putea defecta.

60

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1 și 2, care reprezintă:

- fig. 1, schema bloc de realizare a unui compensator de tensiune, pentru surse de curent continuu autonome;

65

- fig. 2, schema electronică de realizare a compensatorului.

Compensatorul de tensiune, conform invenției, se compune (fig. 1) din trei sau mai multe etaje identice de compensare a tensiunii I, II, III și un etaj de compensare a tensiunii de rezervă IV, înseriate galvanic, cu o baterie de acumulatori BA. Fiecare etaj de compensare, care realizează câte o treaptă de tensiune compensatorie, este compus dintr-un bloc comparator de tensiune C1, C2, C3, un bloc oscilator și de comandă OC1, OC2, OC3, un bloc final de comutare F1, F2, F3, și un bloc de transfer și separație galvanică TS1, TS2, TS3.

70

Pentru fiecare etaj, spre exemplu etajul I, blocul comparator de tensiune C1 (fig. 2) este alcătuit dintr-un circuit integrat specializat CI-11, niște rezistoare R₁₁, R₁₂, R₁₃, R₁₄ și o diodă de blocare D₁₁. Blocul oscilator și de comandă OC1 este format dintr-un circuit integrat oscilator CI-1, niște rezistoare R₁₅, R₁₆, niște condensatoare C₁₁, C₁₂ și o diodă D₁₂. Etajul final de comutare F1 se compune din niște rezistoare de limitare R₁₆, R₁₇, niște tranzistori de putere cu efect de câmp T₁₁, T₁₂. Blocul de transfer și separație galvanică TS1 este constituit dintr-un transformator Tr1, niște diode redresoare D₁₃, D₁₄. Rezistența R₂ și dioda zener D₂ servește pentru crearea unei tensiuni de referință blocurilor comparatoare C1...C3.

80

Celelalte etaje de compensare II, III sunt similare cu etajul de compensare I, așa cum rezultă din fig. 2, în care elementele identice cu cele din etajul de compensare I sunt notate cu semne de referință similare, obținute prin permutarea primei cifre semnificative 1 cu cifra 2, respectiv 3.

85

Etajul de compensare de rezervă IV este similar cu etajul de compensare I, în fig. 2, semnele de referință ale elementelor etajului de compensare de rezervă IV fiind similare, obținute prin înlocuirea cifrei 1 cu cifra 4. Tensiunea de referință pentru comparatorul CI-41 este obținută de la o diodă zener D₁ alimentată printr-o rezistență R₁.

90

Etajul de compensare I, astfel constituit, funcționează după cum urmează: în momentul în care tensiunea la bornele bateriei de acumulatori **BA** scade cu o tensiune ΔU_1 de la valoarea sa nominală U_B până la o valoare U_B' , blocul comparator **C1** sesizând această scădere de tensiune față de tensiunea prestabilă U_B , inițiază prin dioda **D₁₁**, activarea oscilatorului **OC1** care comandă prin ieșirile **5** și **7** blocul final de comutare **F1** care are, în componență, tranzistoarele de putere cu efect de câmp **T₁₁** și **T₁₂**. Blocul oscilator **OC1** generează un semnal alternativ, care, transmis etajului final **F1**, este amplificat în curent și trimis primarului unui transformator **Tr1**. Tensiunea U_1 indusă în secundarul transformatorului **Tr1** este redresată de diodele **D₁₃** și **D₁₄** și se sumează tensiunii U_B' existente la bornele bateriei **BA** în acel moment. Astfel, tensiunea rezultată la bornele generale de ieșire este $U_G = U_B' + U_1$.

După o perioadă de funcționare a bateriei ce alimentează niște consumatori arondați, nefigurați, odată cu scăderea tensiunii ei până la o valoare U_B'' și reducerea capacității, scade în continuare și tensiunea la bornele generale U_G cu o diferență ΔU_2 . Atunci intră în funcțiune etajul II de compensare a tensiunii, generând o tensiune U_2 care se sumează tensiunilor deja existente în circuit, astfel încât în această nouă situație, tensiunea la bornele generale este $U_G = U_B'' + U_1 + U_2$.

După încă o perioadă de funcționare a bateriei, împreună cu primele două etaje de compensare I și II, tensiunea va scădea, în continuare, până la o valoare U_B''' , tensiunea la bornele generale scăzând cu ΔU_3 . Atunci intră în funcțiune etajul III de compensare a tensiunii, generând o tensiune U_3 , tensiunea la bornele generale devenind $U_G = U_B''' + U_1 + U_2 + U_3$.

Intrarea în funcțiune și a etajului III de compensare duce la menținerea tensiunii prestabilite, în continuare, la bornele generale, cu riscul descărcării totale a bateriei.

În condițiile în care circuitele alimentate de bateria de acumulatori **BA**, ca ultimă sursă de rezervă în caz de necesitate, au importanță vitală, este preferabilă compromiterea bateriei de acumulatori, în scimbul alimentării la parametri corespunzători ai consumatorilor arondați.

Numărul treptelor de tensiune, respectiv numărul etajelor compensatoare se stabilesc, de la caz la caz, funcție de capacitatea bateriei și de durata de alimentare a consumatorilor arondați. O baterie de capacitate mare și consumatori cu consum mic va necesita un compensator cu mai puține trepte de tensiune, realizate, de exemplu, de două etaje compensatoare și un etaj de rezervă. O baterie de capacitate mică va necesita un compensator cu mai multe trepte de tensiune, realizat, de exemplu, cu patru etaje compensatoare și un etaj de rezervă, încât energia proprie consumată de fiecare treaptă să fie cât mai mică, pentru a obține o durată cât mai mare de alimentare a consumatorilor arondați.

În cazul în care bateria de acumulatori furnizează tensiune la valoare nominală, prestabilă, iar etajele de compensare a tensiunii I, II și III nu funcționează, secundarele transformatoarelor **Tr1**, **Tr2** și **Tr3**, înseriate în circuitul de bază, pentru alimentare a consumatorilor arondați, nefigurați, de către bateria **BA**, se comportă ca o simplă cale de curent continuu. La intrarea în funcțiune a etajelor de compensare, sumarea tensiunii furnizate de acestea la tensiunea bateriei de acumulatori este permisă datorită izolării galvanice între primarul și secundarul transformatoarelor **Tr1**, **Tr2** și **Tr3**.

Etajele comparatoare **C** urmăresc permanent nivelul tensiunii la bornele bateriei **BA** și realizează o comutare electronică de activare a etajelor de compensare **I, II** și **III**, fără a fi necesare elemente de comutare în circuitul de bază, tensiunea măsurată la blocurile comparatoare **C1...C3** fiind tensiunea de la bornele bateriei **BA**, iar tensiunea măsurată de comparatorul unui etaj de rezervă **IV** fiind tensiunea de la bornele generale ale compensatorului. 140

Într-un exemplu practic de realizare a invenției, pentru o tensiune de 230V furnizată de o baterie de acumulatori, nu se admite scăderea tensiunii sub 220V. În acest caz, compensatorul se prevede cu trei trepte de tensiune compensatorii, de câte 10 V fiecare. La scăderea tensiunii la bornele bateriei la valoarea de 221 V va intra în funcțiune etajul de compensare **I**, iar tensiunea la bornele generale se restabilește la $U_G=220V+10V=231V$, în condițiile în care blocul comparator **C1** este reglat să lucreze la 221 V. Blocul comparator **C2** este reglat pentru 221V, care prin activarea etajului compensator **II**, restabilește tensiune $U_G=221V+10V+10V=231V$, iar prin reglarea blocului comparator **C3** la 201 V, prin activarea și a etajului compensator **III** se restabilește tensiunea $U_G=201V+10V+10V+10V=231V$. 145 150

Compensatorul, în acest caz, poate fi prevăzut și cu un etaj de compensare a tensiunii de rezervă **IV**, care să lucreze la o tensiune de 221 V, măsurată la bornele generale și care să genereze 10V. La tensiunea de 220V, măsurată la bornele generale, se poate ajunge într-un timp mai scurt, dacă unul din etajele de compensare se defectează. 155

La defectarea unui etaj de compensare, nu se mai obține un aport de tensiune din partea aceluși etaj la bornele generale, dar circuitul de bază format de baterie, consumatorii arondați și secundarele transformatoarelor **Tr1, Tr2**, și **Tr3** nu se întrerupe. 160

Revendicări

1. Compensator de tensiune pentru surse de curent continuu, automate, care conține dispozitive electronice pentru compensarea diferenței de tensiune pierdută de o baterie de acumulatori, în regim de descărcare, caracterizat prin aceea că este constituit din trei sau mai multe etaje de compensare a tensiunii (**I, II** și **III**), înseriate cu o baterie de acumulatori (**BA**), fiecare etaj fiind compus din câte un bloc comparator de tensiune (**C1, C2, C3**), un bloc oscilator și de comandă (**OC1, OC2, OC3**), un bloc final de comutare (**F1, F2, F3**) și un bloc de transfer și separație galvanică (**TS1, TS2, TS3**), etajele de compensare a tensiunii participând pasiv atât în timpul încărcării, cât și în timpul descărcării bateriei (**BA**), până la scăderea tensiunii sub anumite praguri prestabilite, comparatoarele de tensiune (**C1...C3**) sesizând atingerea pragurilor prestabilite la bornele bateriei și activând succesiv etajele de compensare a tensiunii (**I...III**) pentru intrarea lor în funcțiune, fiecare debitând câte o treaptă de tensiune compensatorie ($U_1...U_3$), care se sumează cu tensiunea efectivă scăzută a bateriei (**BA**), încât la bornele generale, tensiunea revine la valoarea nominală (U_G) de alimentare a consumatorilor. 165 170 175

180 2. Compensator de tensiune conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**
 fiecare bloc comparator de tensiune (**C1, C2, C3**) este alcătuit dintr-un circuit integrat
 (**CI-11, CI-21, CI-31**), niște rezistoare divizoare (**R₁₁+R₁₄; R₂₁+R₂₄; R₃₁+R₃₄**) și o diodă
 de blocare (**D₁₁, D₂₁, D₃₁**), fiecare bloc oscilator și de comandă (**OC1, OC2, OC3**) fiind
 185 compus din niște rezistoare (**R₁₅, R₁₆; R₂₅, R₂₆; R₃₅, R₃₆**), niște condensatoare (**C₁₁, C₁₂;**
C₂₁, C₂₂; C₃₁, C₃₂) și o diodă (**D₁₂, D₂₂, D₃₂**), fiecare etaj final de comutare (**F₁, F₂, F₃**)
 fiind compus din niște rezistoare de limitare (**R₁₆, R₁₇; R₂₆, R₂₇; R₃₆, R₃₇**), niște
 tranzistori de putere cu efect de câmp (**T₁₁, T₁₂; T₂₁, T₂₂; T₃₁, T₃₂**), fiecare bloc de
 transfer și separație galvanică (**TS1, TS2, TS3**) fiind constituit dintr-un transformator
 (**Tr1, Tr2, Tr3**, și niște diode redresoare (**D₁₃, D₁₄; D₂₃, D₂₄; D₃₃, D₃₄**).

190 3. Compensator de tensiune, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea**
că, într-o variantă de realizare, conține înseriat în circuitul de alimentare de la bateria de
 acumulatori (**BA**) a consumatorilor, și un etaj compensator de rezervă (**IV**) al cărui
 comparator (**C4**) măsoară și sesizează pragul prestabilit al tensiunii la bornele generale,
 față de etajele compensatoare (**I...III**) înseriate, care măsoară și sesizează praguri
 195 prestabilite ale tensiunii la bornele bateriei (**BA**), etajul de rezervă (**IV**) putând suplini unul
 din etajele compensatoare (**I...III**) în caz de defectare a lui, circuitul de alimentare a
 consumatorilor rămânând neîntrerupt.

Președintele Comisiei de examinare: **ing. Popescu Livia**
 Examinator: **ing. Savin Rodica**

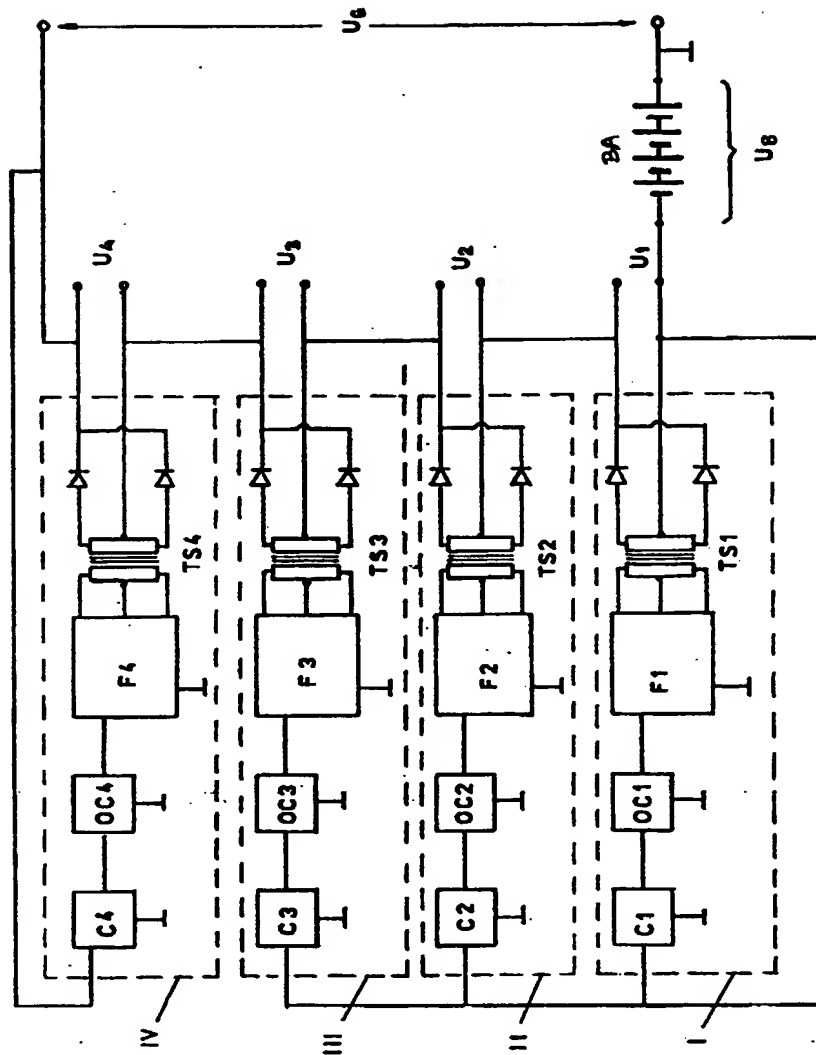


Fig. 1

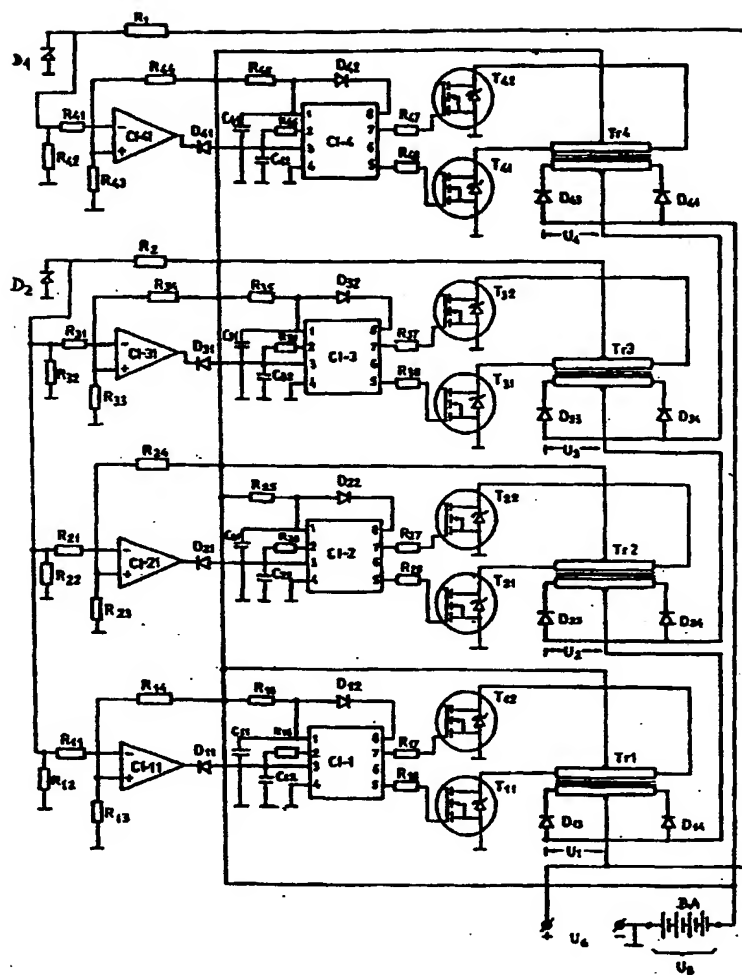


Fig. 2

